

Verdiepingsmodule 5: Hoe kunnen we de temperatuur automatisch weergeven?

Doelen die je bereikt met het afwerken van deze module:

- ✓ Je kan thuis zelfstandig de instapoefeningen maken op Tinkercad en programmeren.
- ✓ Je kan een stappenplan volgen om de realisatie tot een goed einde te brengen.
- ✓ Je kan de elektrische componenten correct plaatsen op het breadbord.
- ✓ Je kan de verschillende onderdelen benoemen en verklaren van de Arduino.
- ✓ Je kan de temperatuursensor correct aansluiten.
- ✓ Je kan een schakeling opbouwen met een Arduino starters kit.

Probleem/Behoefte

We maken zelf een biomeiler. Deze biomeiler gaat ook warmte produceren. Nu willen we graag weten wat de temperatuur is binnenin de biomeiler. Het zou ideaal zijn als dit automatisch kon geregistreerd worden. Om dit te realiseren, gaan we gebruik maken van een Arduino om de temperatuur te meten. Dit kan zichtbaar gemaakt worden met een ledje. In deze module maak je kennis met de Arduino, je zal de schakeling zelf maken en het programma zelf schrijven.



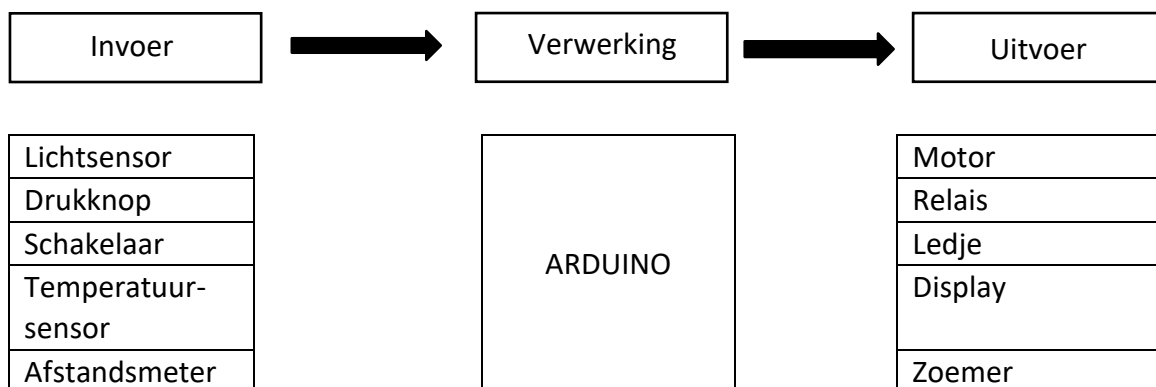
Wat is een Arduino en hoe werkt het?

Een Arduino is een **kleine computer** op zichzelf. De Arduino heeft wel continu elektriciteit nodig om te werken, dit kan met een **adaptor of batterij**. De Arduino staat enkel in voor de verwerking. In heel het proces zijn er ook **invoerorganen** (sensoren, schakelaar, drukknop ...), maar ook **uitvoerorganen** (ledje, motor, zoemer ...).



Om de Arduino iets te laten uitvoeren moet er een **programma** geschreven worden. Dat programma moet ook nog op de Arduino geraken, dit gebeurt **via een USB-kabel**. Om te programmeren kan je gebruik maken van **Tinkercad**. Hier wordt gebruik gemaakt van **blokken** i.p.v. geschreven tekst/code. Het schrijven van codes is voor de programmeurs. Wij beperken ons enkel tot Tinkercad. Het programma lijkt sterk op Scratch.

De werking met de Arduino is volgens **het gegevenswerkingsproces**. Hieronder zie je duidelijke voorbeelden van wat mogelijke invoer- en uitvoercomponenten zijn.

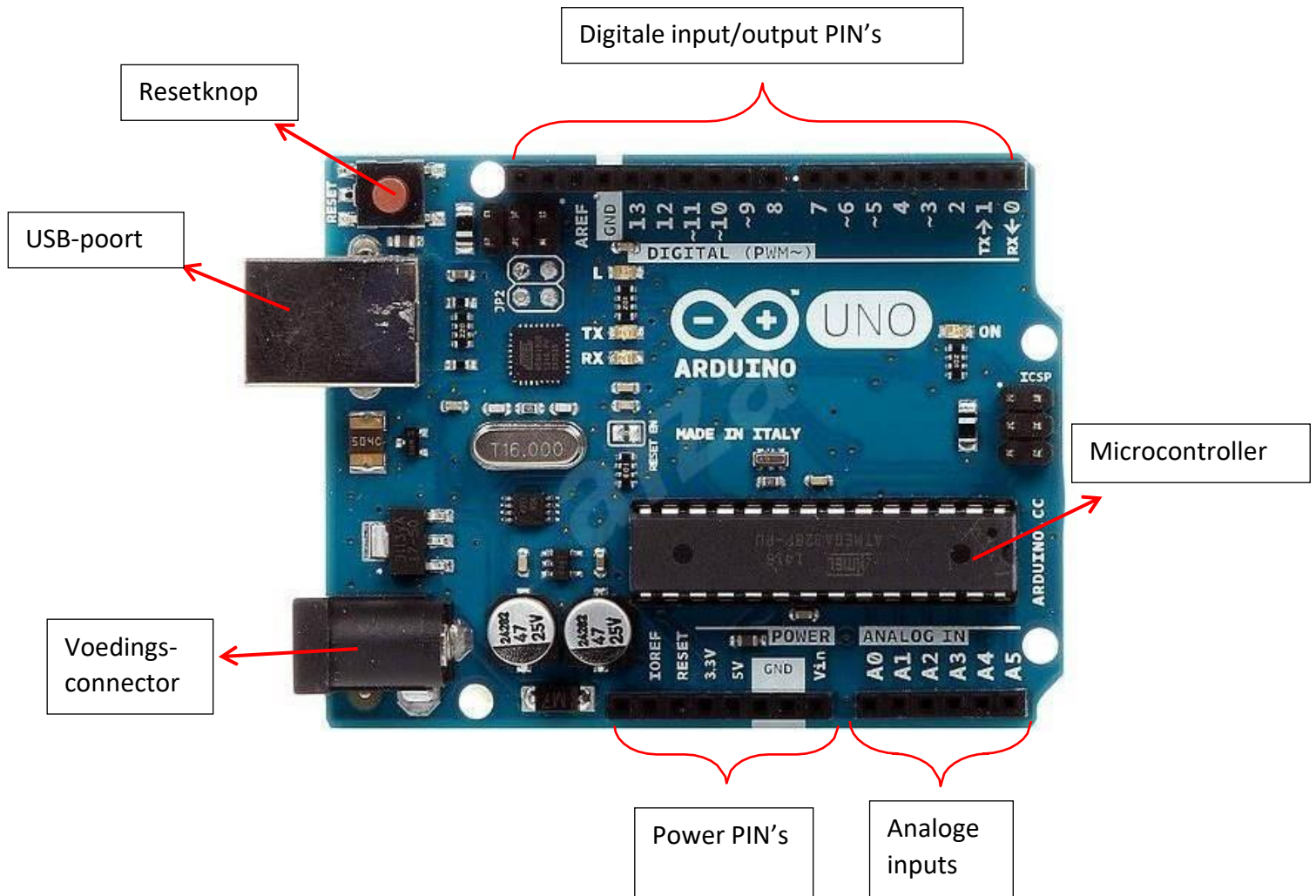









Waar vind je een Arduino terug?

Opdracht: Op tal van plaatsen vind je een Arduino. Zoek nu zelf **op het internet** waar je een Arduino tegenkomt in het **dagelijks leven**.

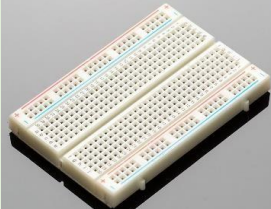



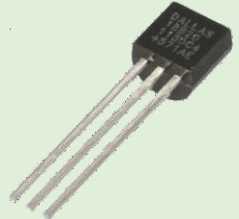
Waar vind je een Arduino in het dagelijks leven? Noteer hieronder **minstens 3 voorbeelden**.

Opbouw en de bijhorende componenten



Onderdelen van een Arduino:	
Voedingsconnector 	USB-poort 
<p>De voedingsconnector heeft als functie om de Arduino te voorzien van spanning. Die spanning komt meestal van een batterij van 9V.</p>	<p>De USB-poort heeft als functie om de code door te sturen naar de Arduino, maar tevens ook om spanning te geven.</p>
Digitale PIN's 	Analoge PIN's 
<p>Via deze PIN's kunnen er signalen uitgestuurd worden of aankomen. Deze PIN's worden verbonden met het breadbord of een ander component.</p>	<p>De analoge PIN's kunnen meer dan 2 waarden aannemen. In tegenstelling tot digitale PIN's, die enkel een 1 – of 0 – signaal kunnen aannemen.</p>
Resetknop 	Microcontroller 
<p>Als je de resetknop indrukt dan gaat de Arduino stoppen met het uitvoeren van het programma. Vervolgens gaat hij herstarten.</p>	<p>Dit is het geheugen van de Arduino. Hier vind je de sturingen en logische poorten. Hier wordt de code die je geprogrammeerd hebt, opgeslagen en uitgevoerd.</p>
Power PIN's 	
<ul style="list-style-type: none"> - 5V PIN geeft een spanning van 5V. Deze pin wordt meestal aangesloten op de + pool van het breadbord. - 3,3V PIN geeft een spanning van 3,3V. - GND PIN wordt ook wel de nul genoemd. Deze pin geeft geen spanning en wordt meestal aangesloten met de – pool van het breadbord. 	

Enkel met een Arduino ga je het niet redden. Je hebt nog tal van andere componenten nodig. Hieronder zijn de belangrijkste opgesomd die je het meeste gaat gebruiken.

Andere benodigheden:		
Naam	Uitleg	Foto
Breadbord	Om schakelingen op te bouwen gebruik je het breadbord. Hierop bevestig je al de geleiders en componenten.	
Geleiders	De geleiders worden ook Jumper Wires genoemd. Ze worden gebruikt om verbindingen te maken tussen de componenten.	
Led	Dit is een elektronisch component dat licht geeft. Hierbij is het belangrijk dat je een led maar op één manier kan aansluiten namelijk van plus naar min.	
Weerstand	Een weerstand zorgt ervoor dat de spanning naar de led verminderd wordt. Als een led te veel spanning zou krijgen, kan het kapot springen.	
Temperatuursensor	Een temperatuursensor meet de omgevingstemperatuur. Deze zit ook in de thermostaat bij je thuis.	

Temperatuursensor

Binnenin de biomeiler monteren we een temperatuursensor om de temperatuur te meten zodat we een evolutie kunnen zien. Er zijn verschillende soorten temperatuursensoren. Het is daarom belangrijk om voor onze mini biomeiler de juiste sensor te kiezen. Je moet rekening houden met het meetbereik, de gevoeligheid, de prijs ...

In ons dagelijks leven kom je ook zeker en vast in aanraking met sensoren die de temperatuur meten.

Opdracht: Geef 3 voorbeelden uit het dagelijkse leven waar je een temperatuursensor tegen komt.

- _____
- _____
- _____

Soorten temperatuursensoren

Een temperatuursensor neemt de temperatuur van een voorwerp waar en zet dit om naar een waarde (°C). Waardoor je een fysieke verandering van de temperatuur kan *voelen* of *detecteren*. Hieruit volgt dan een analoge of digitale output.

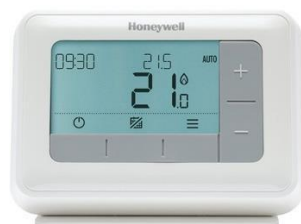
Temperatuursensoren zijn in alle soorten beschikbaar en hebben allemaal hun eigen verschillende kenmerken. We kunnen wel twee grote groepen onderscheiden namelijk:

- Contact temperatuursensoren: komen effectief in contact met het voorwerp waarvan je de temperatuur wil meten. Bijvoorbeeld: koortsthermometer onder je oksel.
- Contactloze temperatuursensoren: komen niet in contact met het voorwerp waarvan je de temperatuur wil meten. Bijvoorbeeld: koortsthermometer voor je hoofd houden.



Deze twee groten groepen van temperatuursensoren kunnen ook worden onderverdeeld in de volgende 3 subgroepen sensoren:

- Elektromechanische sensoren → Bijvoorbeeld: thermostaat
- Weerstandssensoren → Bijvoorbeeld: koelvloeistoftemperatuur (auto)
- Elektronische sensoren → Bijvoorbeeld: cv-ketels

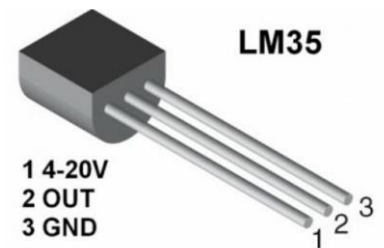


Temperatuursensor - LM 35

Voor onze mini biomeiler gebruiken we ook een temperatuursensor namelijk de LM35. Waarom kiezen we voor deze sensor als we de keuze hebben uit tientallen andere sensoren? We kozen voor deze sensor omdat:

- De sensor heeft een voldoende groot meetbereik
- Kalibreren is niet nodig
- Heel makkelijk te gebruiken en werkt met een Arduino
- Goedkoop

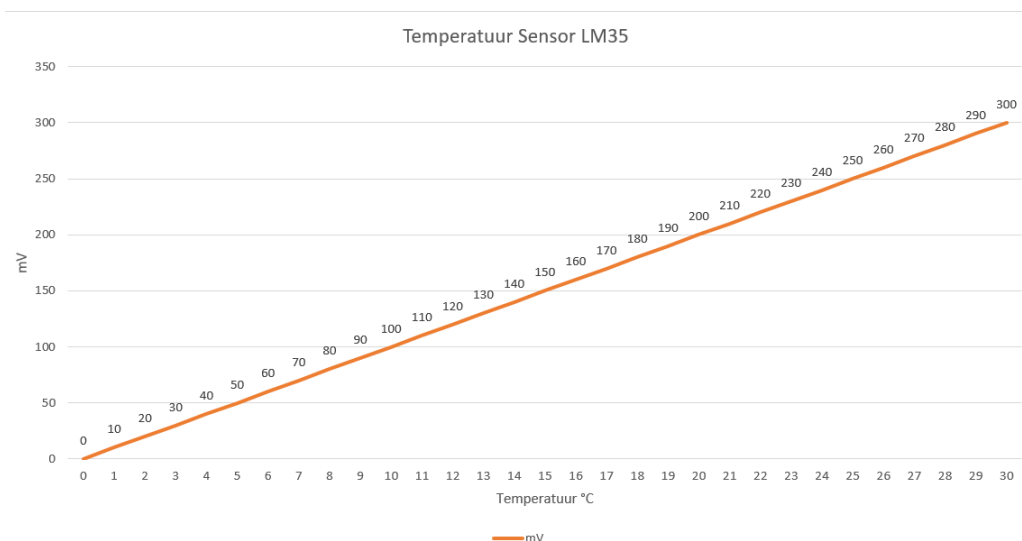
De LM 35-sensor moet niet gekalibreerd worden: dit wil zeggen dat deze sensor de temperatuur al in graden Celcius waarneemt. Deze sensor heeft een groot meetbereik namelijk tussen -55°C en 150°C. De precisie of gevoeligheid van de sensor is 0,5°C.



Hoe werkt deze sensor en meet deze sensor de temperatuur?

Op de eerste pin komt de spanning binnen die de sensor nodig heeft om te werken. De spanning die de sensor nodig heeft ligt tussen 4 en 20V. De middelste pin ontvangt een spanning die kan variëren afhankelijk van de temperatuur. Wanneer de temperatuur 1°C stijgt gaat de spanning in de middelste pin met 10 mV omhoog. Omgekeerd net hetzelfde als de temperatuur daalt, per 1°C vermindert de spanning in de middelste pin met 10 mV. Dit wil zeggen dat de temperatuur recht evenredig is met de spanning in de middelste pin. Zie de grafiek hieronder.

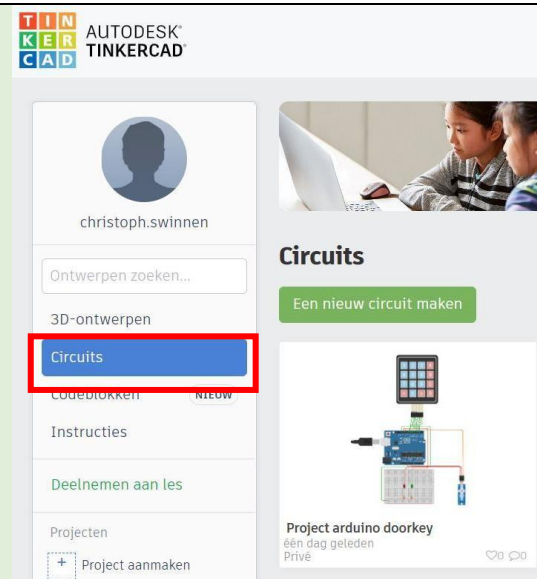
Voorbeeld: We berekenen de spanning in de middelste pin. De temperatuur is 18°C. Per 1°C stijgt de spanning met 10 mV. We vermenigvuldigen de temperatuur met de spanningsverhoging: $18^{\circ}\text{C} \cdot 10 \text{ mV} = 180 \text{ mV}$ --- > dit is de spanning in de middelste pin.



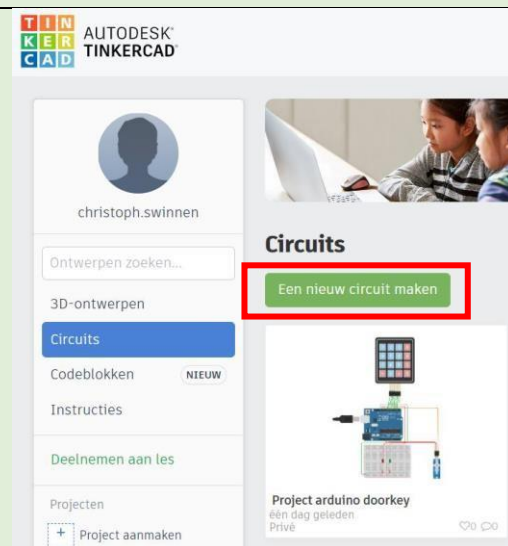
Aanmelden op Tinkercad

<p>Typ de volgende link in Google. https://www.tinkercad.com/joinclass</p> <p>Klik op de groene knop 'Leerlingen, neem deel aan je klas'.</p>	
<p>Vul de klascode in: In het voorbeeld is dit RPXEALELNAI6.</p>	
<p>Je hebt 2 opties om je aan te melden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 'Deelnemen met alias' je hebt een gebruikersnaam van je leerkracht gekregen. Zie volgende stap. • 'E-mailadres' heb je al een account, dan klik je op de blauwe knop. Meld je aan met jouw e-mailadres en wachtwoord 	
<p>Indien je een gebruikersnaam hebt gekregen</p> <p>Geef je gebruikersnaam in die je in de klas hebt gekregen van de leerkracht.</p> <p>Vervolgens klik je op de knop 'Dat ben ik'.</p>	

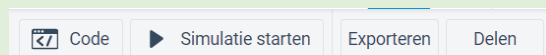
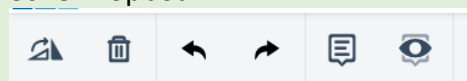
Klik op de tab 'Circuits'.



Klik op de groene knop "een nieuw circuit maken".

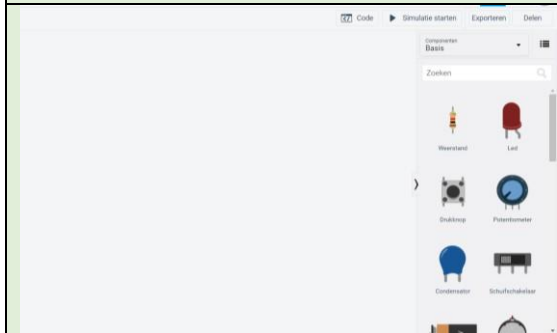


Schermpopbouw



Bovenaan links vind je enkele basiscommando's (draaien, verwijderen, teruggaan, zoomen).

Bovenaan rechts kan je je code schrijven en de simulatie starten om te kijken of je programma werkt.



Het grijze oppervlak is je werkveld. Daarin bouw je de schakeling volledig op.

Rechts vind je al de attributen terug om de schakeling op te bouwen zoals (led, weerstand, Arduino, breadbord, drukknoppen ...)

Oefeningen

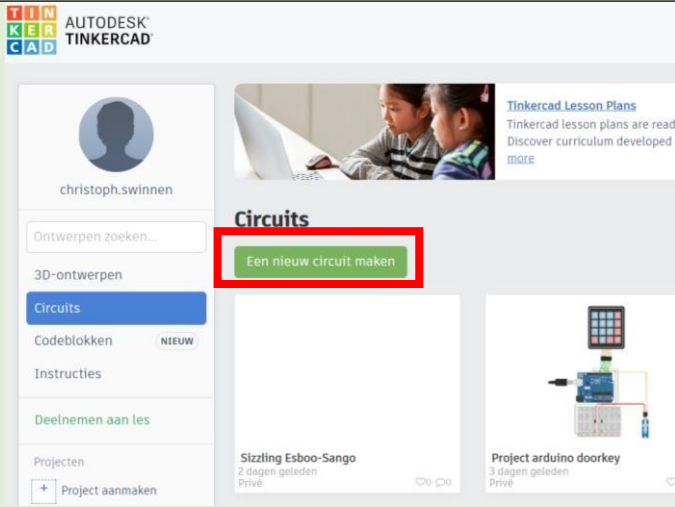
Instapoefening

Wat is het doel van deze oefening?

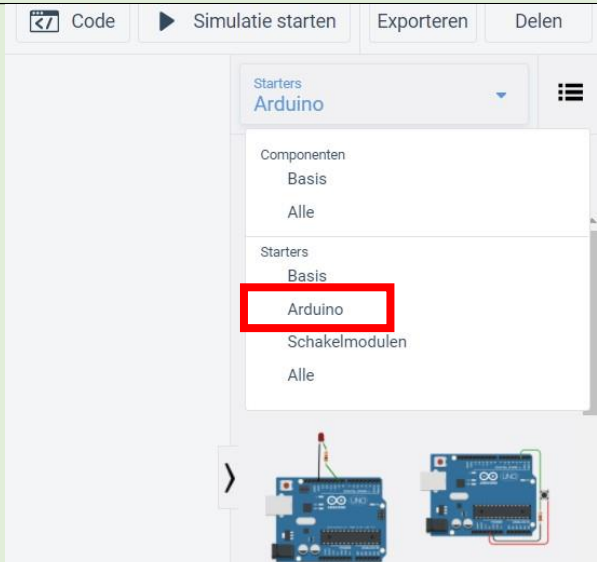
Wanneer je op de drukknop duwt, gaat het groene ledje aan. Wanneer je niet op de drukknop duwt, blijft het rode ledje aan. Je schrijft hier een programma voor in Tinkercad.

Het is mogelijk je eerste keer dat je met een Arduino en met Tinkercad werkt, daarom vind je hieronder een stappenplan om deze oefening stap voor stap op te lossen.

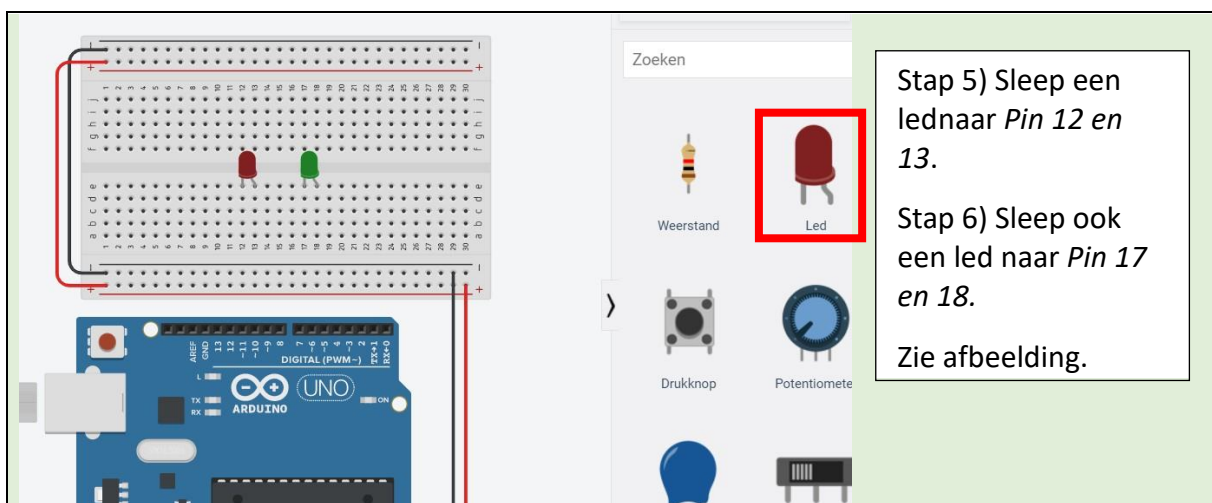
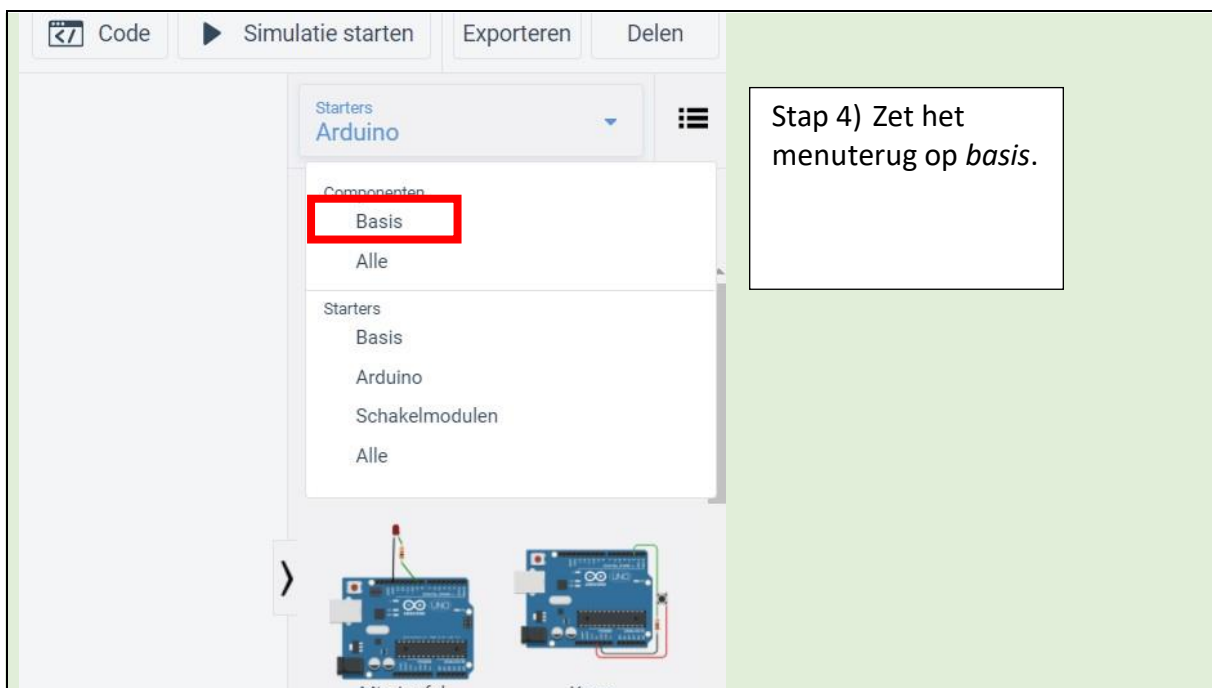
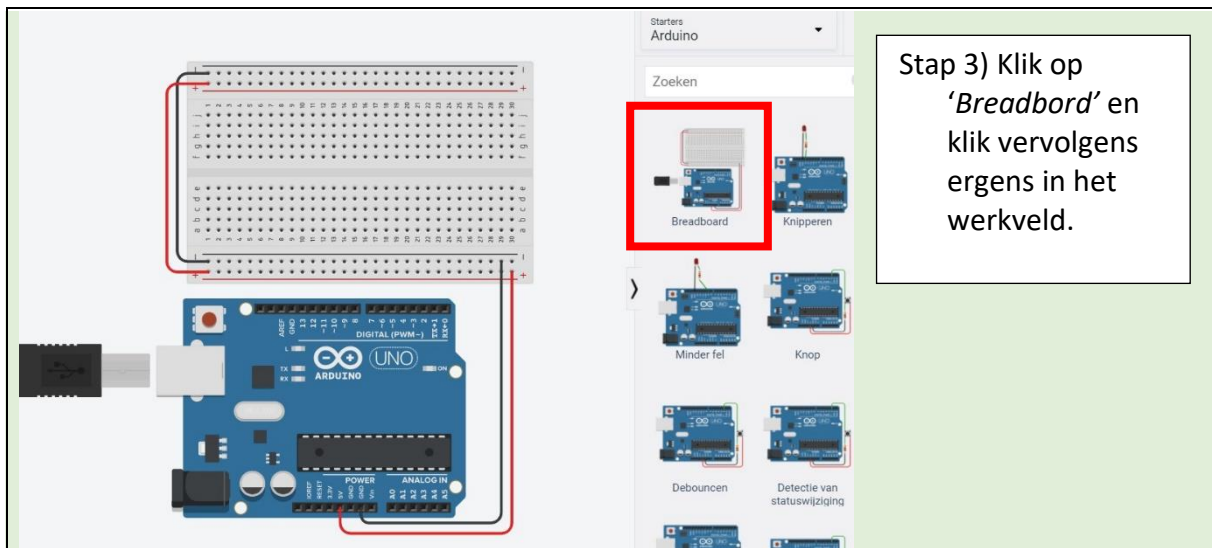
Stappenplan schakeling instapoefening:




Stap 1) Ga naar Tinkercad en klik op 'maak een nieuw circuit aan'.

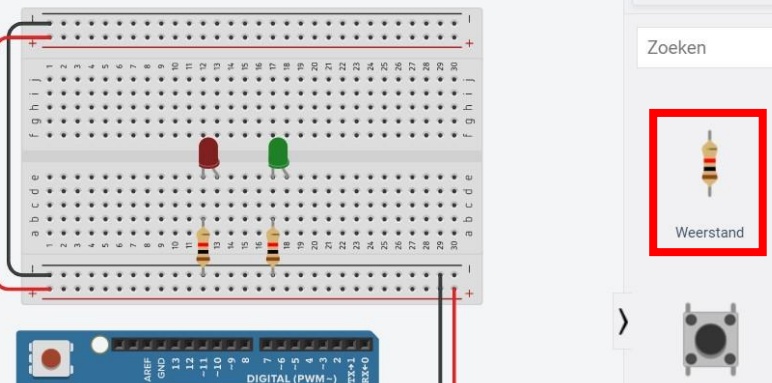


Stap 2) Ga naar het menu en klik op 'Arduino'.

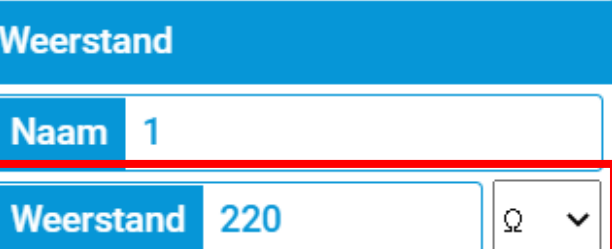




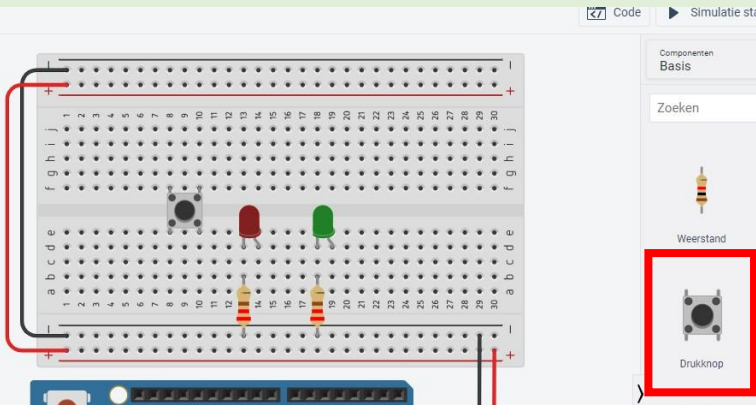
Stap 7) Klik op het 'ledje'. Er verschijnt de kader die je hiernaast ziet. Verander de kleur naar *Groen*.



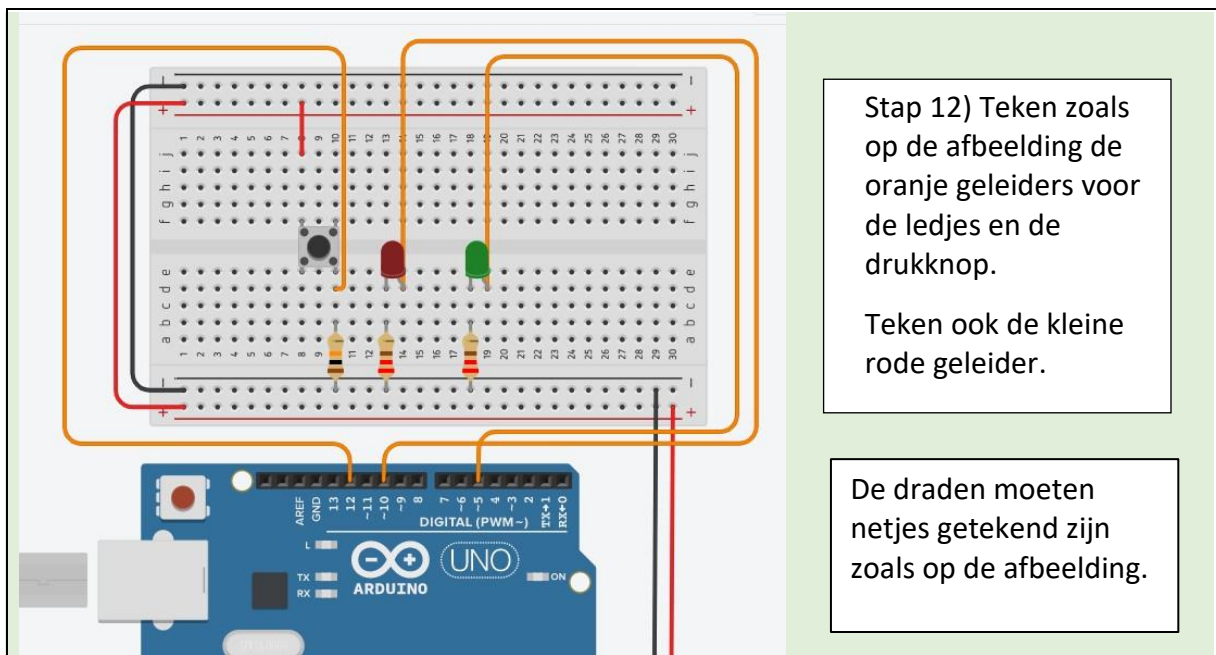
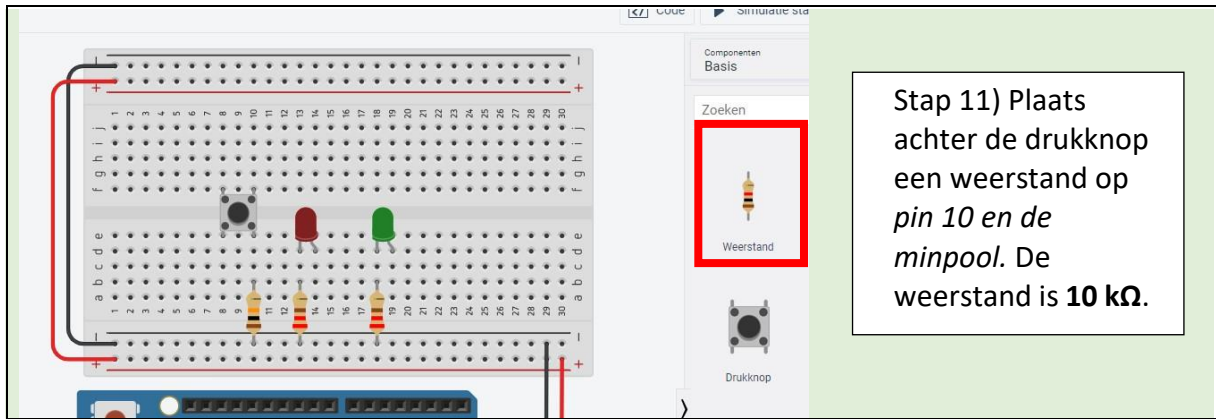
Stap 8) Plaats 2 voorschakelweerstand -en één op *pin 12 en de minpool*, maar één ook op *pin 17 en de minpool* zoals op de afbeelding.



Stap 9) Klik op de 'weerstand' en verander de waarde naar 220 Ω . Kies de juiste grootte! Doe dit voor beide weerstanden.

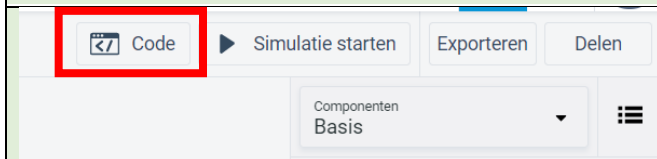


Stap 10) Plaats een drukknop op *Pin 8 en 10* zoals op de afbeelding.

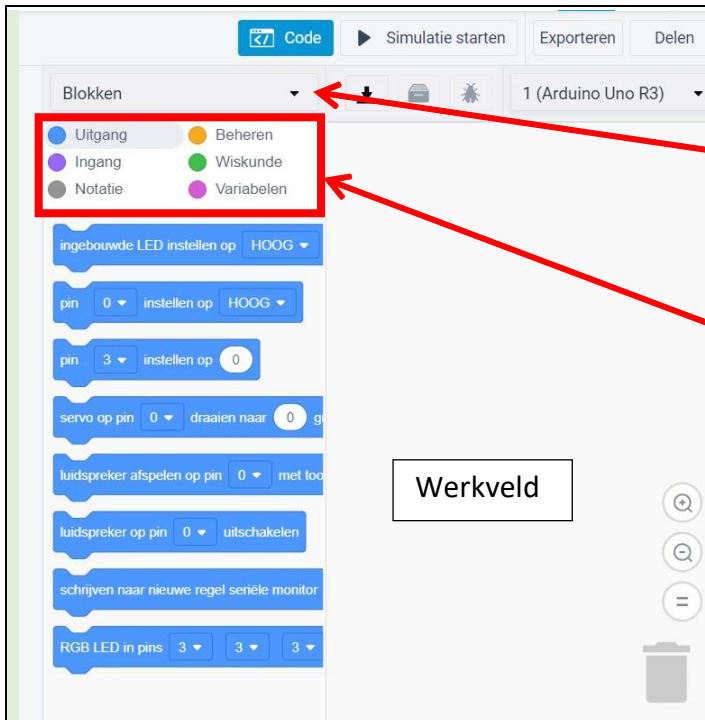


De schakeling met de drukknop is klaar. Om dit nu te simuleren, ga je moeten programmeren. In het stappenplan hieronder programmeren we samen deze oefening.

Stappenplan programmeren – Instapoefening



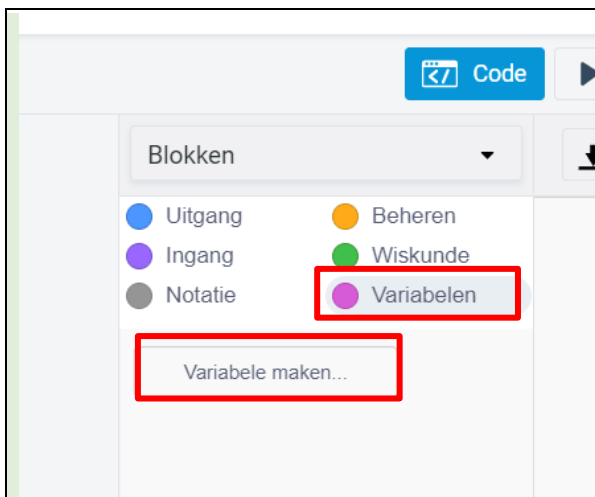
Stap 1) Klik op de knop 'Code'.



Stap 2) Zet het menu op *blokken*.

Stap 3) De blokken zijn onderverdeeld in *categorieën*.

Werkveld



Stap 4) Klik op 'variabelen'.

Stap 5) Klik op de knop 'variabele maken'.

Een variabele is een getal dat kan veranderen.

www.tinkercad.com meldt het volgende

Nieuwe variablenaam:

OK
Annuleren

Stap 6) Dit scherm zie je verschijnen.
Vul de naam *Drukknop* in.

Er zijn nu 3 nieuwe blokken bij gekomen.

Stap 7) Sleep nu de blok *drukknop instellen op 0* naar het werkveld.

Stap 8) Ga naar de ingangsblokken en sleep de volgende blok op de plaats van de nul.

Stap 9) Verander de pin naar 12 omdat we de drukknop op pin 12 hebben aangesloten op de Arduino.

Stap 10) Ga naar de beheer blokken en sleep de volgende blok, zoals op de afbeelding in het werkveld.

De als – dan blok, dit betekent: **als** er aan de voorwaarde wordt voldaan, **dan** wordt er een actie uitgevoerd, **anders** wordt er een andere actie uitgevoerd.

Stap 11) Ga naar de wiskunde blokken en sleep de volgende blok in het werkveld.

Deze blok wordt de voorwaarde genoemd.

Opmerking: Zorg dat de blokken goed in elkaar zitten. Kijk naar de vormen.



Stap 12) Ga naar de variabelen blokken en sleep *drukknop* naar de eerste 1.

Stap 13) Verander ook het wiskundig symbool naar een = - teken.

Stap 12) Ga naar de variabelen blokken en sleep *drukknop* naar de eerste 1.

Stap 13) Verander ook het wiskundig symbool naar een = - teken.

Welke voorwaarde heb je nu gemaakt? Als de drukknop een 1 signaal krijgt, dan ...



Nu we de voorwaarde hebben gesteld, moeten we daar ook nog een actie aan koppelen. We schrijven ze eerst uit in woorden om daarna de blokken te plaatsen.

Als de drukknop een 1 signaal geeft, **dan** moet *de groene led een hoog signaal geven* en *de rode led een laag signaal geven*.

Anders
 Moet *de groene led een laag signaal geven* en *de rode led een hoog signaal geven*.

Als we dit willen programmeren, ga je goed moeten kijken naar de pin waar de leds op zijn aangesloten. Verder in het stappenplan wordt dit allemaal duidelijk.



Stap 14) Ga naar de uitgang blokken en sleep de nodige blokken in de als/dan blok. Zie afbeelding.

Stap 15) Vergeet de juiste *pin's* niet aan te passen en kies of het signaal *hoog of laag* moet zijn.

Stap 14) Ga naar de uitgang blokken en sleep de nodige blokken in de als/dan blok. Zie afbeelding.

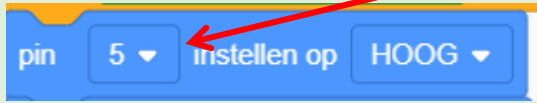
Stap 15) Vergeet de juiste *pin's* niet aan te passen en kies of het signaal *hoog of laag* moet zijn.



Hogeschool UCLL
 Lerarenopleiding Secundair Onderwijs
 Campus Diepenbeek

154


Project: De biomeiler

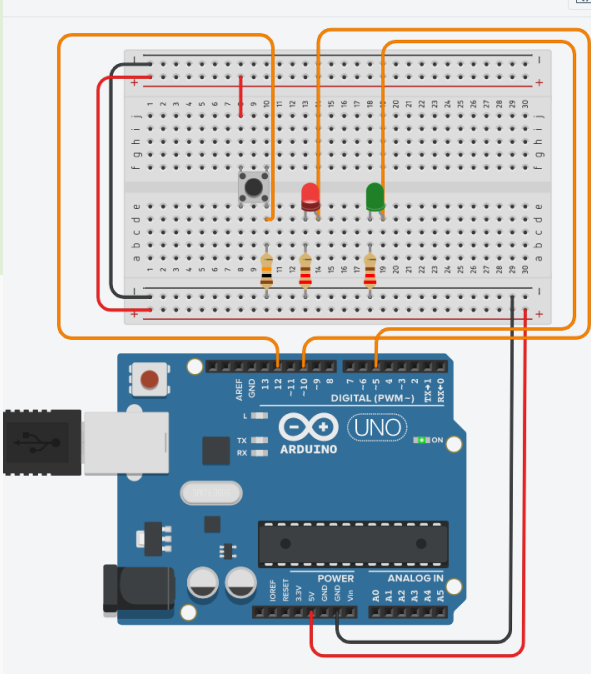


Hier kan je de **digitale PIN's** instellen van 0 tot 13. Die kan je ook terugvinden op je Arduino. Ook het signaal kan je hier wijzigen: **hoog of laag**.

Eindresultaat programmeren instapoefening

Als je alles goed hebt gedaan, moet je code er zo uit zien. Nu kan je bovenaan op de knop *Simulatie starten* klikken. De rode led mag oplichten. Enkel als je op de drukknop klikt en inhoudt, dan gaat de rode led uit en de groene led gaat oplichten.

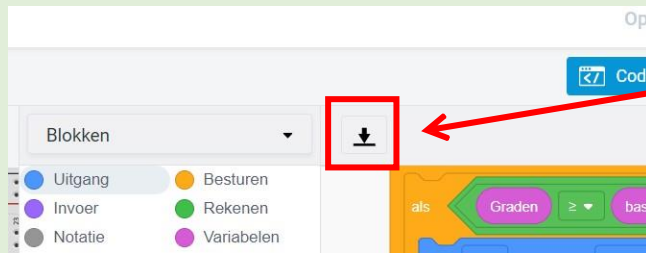




Als je de instapoefening klaar hebt, dan moet je nakijken of deze effectief werkt. Bouw de schakeling in het echt op met de Arduino starter kit. Upload je programma naar de Arduino. Op de volgende pagina staat uitgelegd hoe je een programma moet uploaden.

TESTEN MAAR!

Programma uploaden naar de Arduino

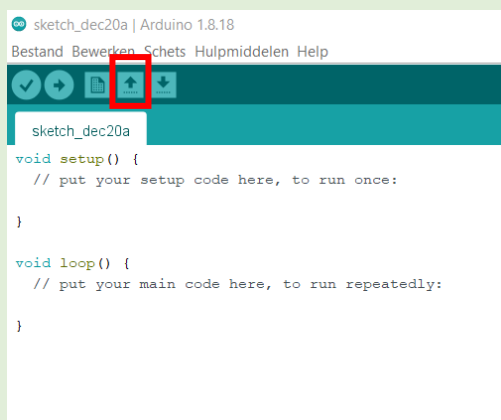


Stap 1) Is jouw code volledigklaar? Klik dan op de knop om te downloaden.



Stap 2) Open het programma Arduino.

Je ziet het scherm zoals op de afbeelding verschijnen.



Stap 3) Klik op het icoon met de pijl naar boven om een bestand te openen.

Je ziet de verkenner verschijnen. Ga op zoek naar jouw bestand, dit zal bij de downloads staan.



Stap 4) Koppel de Arduino met de kabel aan je computer. Om het programma naar de Arduino door te sturen, klik je op het aangeduide icoon hieronder.



Oefening 1: Temperatuur meten in de biomeiler

Probleemfase: We willen in onze biomeiler niet steeds handmatig de temperatuur meten. Het moet sneller en automatisch gaan. We zouden ook een indicatie willen van de temperatuur zodat we in één oogwenk zien of de temperatuur boven/onder een bepaalde waarde ligt, zonder te weten wat de exacte temperatuur is.



Kruis jouw hypothese aan.

Waarom hebben we ook de temperatuur van de omgeving nodig?

- ☐ We zijn niet veel met dit gegeven maar het is interessant om te weten.
- ☐ Dit is om te kunnen vergelijken met de temperatuur uit de biomeiler.
- ☐ Dit is om de temperatuurschommelingen in het klaslokaal in kaart te brengen.

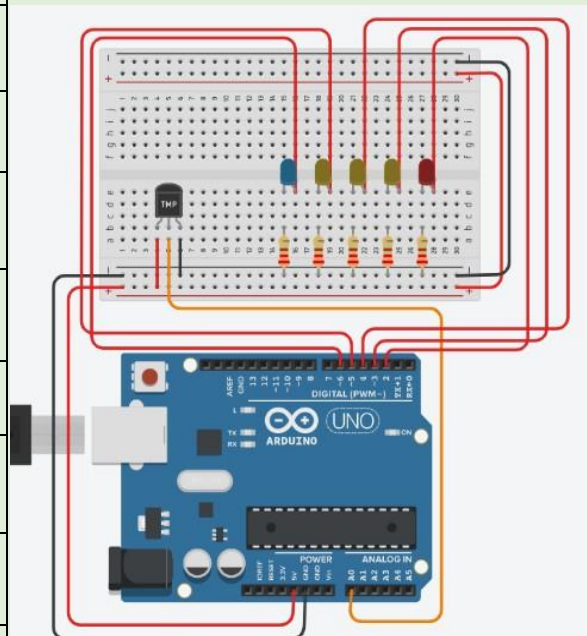


Hieronder vind je het stappenplan om de schakeling voor de omgevingstemperatuur te bouwen. Ook het programmeren van de Arduino is aan jullie. Je hebt de temperatuur in het klaslokaal nodig om in je notitieverslag in te vullen. Later vergelijk je de omgevingstemperatuur met de temperatuur in de biomeiler. Bij twijfels of onduidelijkheden vraag je hulp aan de leerkracht!

Opdracht: *Bouw eerst onderstaande schakeling in Tinkercad.*

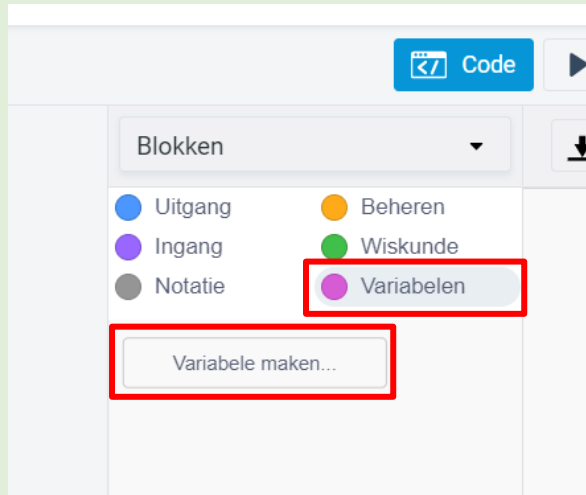
Oefening 1: Temperatuur meten in de biomeiler

Onderdelenlijst		
Aantal	Omschrijving	Afbeelding
1x	LED rood	
1x	LED-blauw	
3x	LED geel	
5x	Weerstanden 220 Ω	
1x	Temperatuursensoren	
1x	Arduino	
1x	Breadbord	



Programmeren: Oefening 1

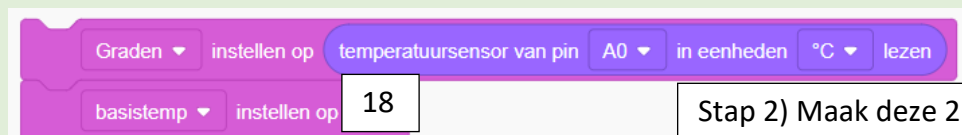
Na het bouwen van de schakeling, moet deze nog geprogrammeerd worden. Het begin van de code krijg je, jij moet ze verder afwerken. Er wordt ook met woorden gezegd wat je juist moet programmeren. De tekst zal je helpen om het programma te schrijven.



Stap 1) Klik op de knop variabele maken. Maak de volgende 2 variabelen aan:

- Graden (dit is de variabele voor de temperatuursensor)
- Basistemp (de begintemperatuur die jezelf instelt)

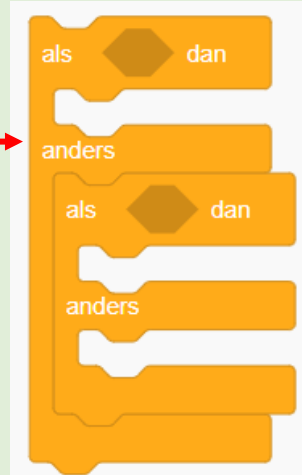
Let op! Bij het maken van een variabele, schrijf je alles aan elkaar.



Stap 2) Maak deze 2 blokken aan. Dit is het begin van de code voor deze oefening.

De code wordt in delen opgesplitst omdat deze lang is. Dat is makkelijker om alles te schrijven en zo ga je minder fouten maken.

Je zal telkens 'ALS - DAN' blokken in elkaar moet zetten. Bij elk deel van de code gebruik je een nieuwe 'ALS - DAN' blok.



Je zal de rekenblokken veel gebruiken in deze code.

Blok om meerdere voorwaarden te geven. Je kan hier kiezen tussen:

- EN
- OF



Blok om te vergelijken. Je vindt hier de symbolen zoals groter dan, kleiner dan, niet gelijk aan.

Blok om te rekenen. Je kan hier de bewerkingen som, verschil, vermenigvuldiging en deling uitvoeren.

DEEL 1:

Hier zie je de delen staan van de code. Werk deel per deel af. Dit geeft een beter overzicht.

Je maakt deel per deel af en op het einde van de code voeg je al deze delen samen. Zoals hierboven staat beschreven gebruik je de oranje ALS-DAN-ANDERS blok. Kijk op de vorige pagina goed naar de oranje blokken die in elkaar zitten.

Let op! De woorden die in het vet gedrukt staan zijn heel belangrijk.

Vervolg van de code in woorden deel 1

Als de temperatuur die de sensor waarneemt kleiner is **dan** de basistemperatuur, dan mag enkel het blauwe ledje aan gaan **anders** *vervolg code deel 2.*

DEEL 2:

Hieronder zie je de voorwaarde staan die in de ALS-DAN-ANDERS blok moet komen. Je krijgt de blokken al cadeau, je moet zelf de witte vakjes nog invullen.



Vervolg van de code in woorden deel 2

Als de temperatuur groter of gelijk is aan de basistemperatuur **EN** de temperatuur is kleiner dan de basistemperatuur plus 2, **dan** zal het blauwe ledje en het eerste gele ledje oplichten. **Anders** *vervolg code deel 3*

DEEL 3:

Hieronder zie je de voorwaarde staan die in de ALS-DAN-ANDER blok moet komen. Je krijgt de blokken al cadeau, je moet zelf de witte vakjes nog invullen.



Vervolg van de code in woorden deel 3

Als de temperatuur groter of gelijk is aan de basistemperatuur plus 2 **EN** de temperatuur is kleiner dan de basistemperatuur plus 4, **dan** zal het blauwe ledje en het 1^{ste} en 2^{de} gele ledje oplichten. **Anders** *Vervolg code deel 4*

DEEL 4:

Hieronder zie je de voorwaarde staan die in de ALS-DAN-ANDERS blok moet komen. Je krijgt de blokken al cadeau, je moet zelf de witte vakjes nog invullen.



Vervolg van de code in woordendeel 4

Als de temperatuur groter of gelijk is aan de basistemperatuur plus 4 **EN** de temperatuur is kleiner dan de basistemperatuur plus 6, **dan** zal het blauwe ledje en alle gele ledjes. **Anders** *vervolg code deel 5*

DEEL 5:

Dit is het laatste deel van de code. Hier kies je niet voor het ALS-DAN blok met anders, maar neem je het ALS-DAN blok zonder anders. Zoals je hieronder ziet.



Vervolg van de code in woorden deel 5

Als de temperatuur groter is dan de basistemperatuur plus 6, **dan** moeten alle ledjes oplichten.

Zijn al je deelcodes klaar? Dan hang je al de blokken aan elkaar. De 2 paarse blokken, die je in het begin hebt gemaakt, zet je boven de oranje als-dan-anders blokken. Alle blokken moeten aan elkaar hangen anders worden ze niet opgenomen in onze code.

Is je code klaar? *Neem een printscreen van je code en plak deze hieronder.*

Als je oefening 1 klaar hebt, dan moet je kijken of deze ook effectief werkt. Bouw de schakeling in het echt op met de Arduino starter kit. Kijk in de onderdelenlijst wat je allemaal nodig hebt en bouw de schakeling. Upload je programma naar de Arduino.

TESTEN MAAR!

Hoe vond je deze module? Duid de smiley hieronder aan.



Wat ging er goed?

Wat kon beter?

Je hebt de schakeling voor de temperatuur in het klaslokaal gebouwd en geprogrammeerd. Je zal jouw realisatie moeten presenteren aan de rest van de klas. Hieronder staan enkele vragen die je kunnen helpen bij het presenteren. Bekijk ze samen in je groepje en beantwoordt ze.

- Wat zou je anders hebben aangepakt bij het bouwen van de schakeling?

- Waar liep je tegenaan bij het bouwen van de schakeling?

- Waar ga je de schakeling plaatsen in het klaslokaal?

- Hoe wordt de Arduino uitgelezen?

- Wat is de beginwaarde in het programma? Met andere woorden wanneer zal enkel het blauwe ledje oplichten?

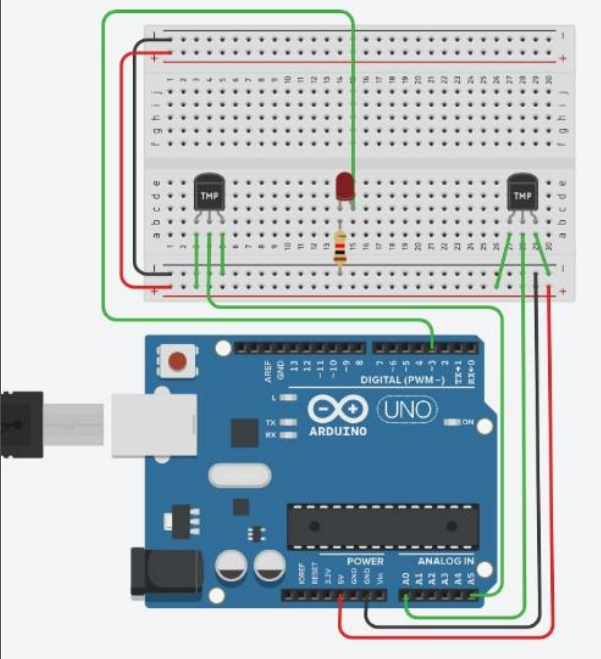
- Wat is het temperatuurverschil tussen de opeenvolgende ledjes?






Extra: Oefening 2 - Temperaturen vergelijken

We willen laten zien wanneer de temperatuur in de biomeiler lager is dan in de boiler/thermosfles. We willen dit zichtbaar maken door een ledje te laten oplichten.

Bouw onderstaande schakeling in Tinkercad.

Oefening 2: Temperaturen vergelijken



Onderdelenlijst:		
Aantal	Omschrijving	Afbeelding
1x	LED rood	
1x	Weerstanden 220 Ω	
2x	Temperatuursensoren	
1x	Arduino	
1x	Breadbord	

Temperatuursensor

Voor deze schakeling gebruiken we 2 temperatuursensoren. De temperatuursensor heeft 3 aansluitingen:

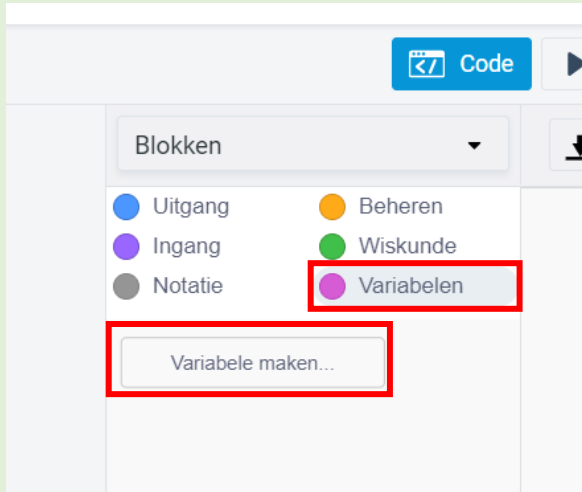
- Links: Stroom (plus pool)
- Midden: Analoge signaal (analoge pin)
- Rechts: GND (min pool)



De temperatuursensor moet verbonden worden met een analoge pin omdat deze sensor analoge signalen geeft. Een analoog signaal kunnen meerdere waardes zijn. Bij een digitaal signaal zijn er maar 2 waardes mogelijk namelijk 0 en 1.

Programmeren: Oefening 2

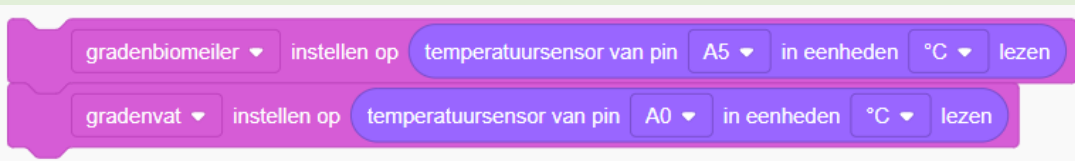
Na het bouwen van de schakeling moet deze nog geprogrammeerd worden. Het begin van de code krijg je, jij moet ze verder afwerken. Er wordt ook met woorden gezegd wat je juist moet programmeren. De tekst zal je helpen om het programma te schrijven.



Stap 1) Klik op de knop *variabele maken*. Maak de volgende 2 variabele aan:

- Gradenbiomeiler
- Gradenvat

Let op! Bij het maken van een variabele schrijf je altijd alles aan elkaar.



Stap 2) Maak deze 2 blokken aan. Dit is het begin van de code voor deze oefening.

De rest van de code schrijf je zelf. In de kader staat de code die jij nog moet schrijven in woorden.

Let op! De woorden die in het vet gedrukt staan zijn heel belangrijk!

Het vervolg van de code in woorden:

Als de temperatuur in de biomeiler groter is **dan** de temperatuur in het vat, dan moet het rode ledje oplichten **anders** moet het rode ledje niet oplichten.

Is je code klaar? *Neem een printscreen van je code en plak deze hieronder.*

Als je oefening 2 klaar hebt, dan moet je kijken of deze ook effectief werkt. Bouw de schakeling in het echt op met de Arduino starter kit. Kijk in de onderdelenlijst wat je allemaal nodig hebt en bouw de schakeling. Upload je programma naar de Arduino.

TESTEN MAAR!

Uitbreidingsoefening: Voor de snelle werkers die wat extra tijd over hebben. Bedenk nu zelf een schakeling die je zou kunnen gebruiken in de biomeiler.

Probleemstelling/behoefte		
Ontwerp:		<p>Werking systeem:</p> <p>Enkele voordelen van je ontwerp.</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>

Plak hieronder de schakeling die je ontworpen hebt.

Plak hieronder de code van je opgebouwde schakeling.

Als je de uitbreidingsoefening klaar hebt, dan moet je nakijken of deze ook effectief werkt. Bouw de schakeling in het echt op met de Arduino starter kit. Kijk in de onderdelenlijst wat je allemaal nodig hebt en bouw de schakeling. Upload je programma naar de Arduino.

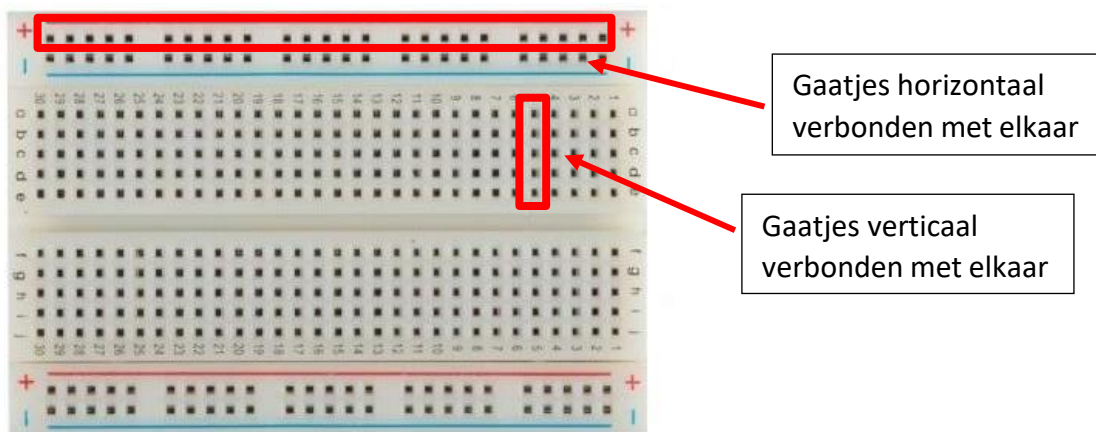
TESTEN MAAR!

Infofiches

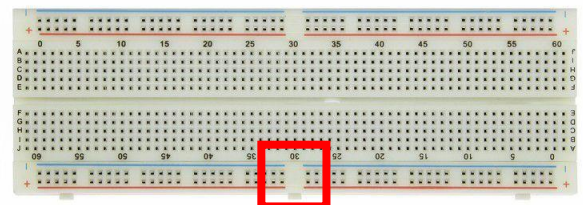
In verdiepingsmodule 5 ga je programmeren met een Arduino. Je zal enkele elektrische componenten gebruiken om een schakeling op te bouwen. Hier vind je meer informatie over de werking van de verschillende elektrische componenten.

Het breadbord

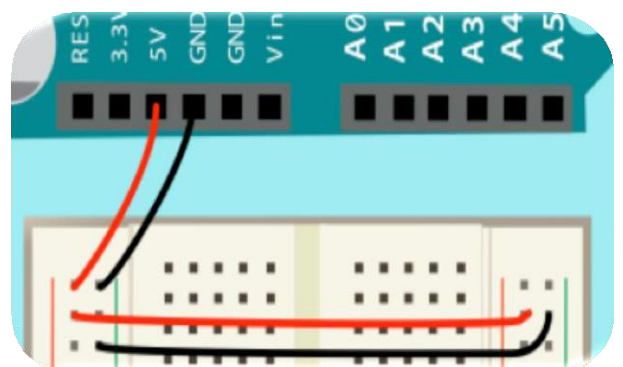
Een breadbord zal je altijd nodig hebben om je schakeling op te bouwen. Dit is een bord waarop je **tijdelijke elektronische schakelingen** kunt maken zonder daarvoor te moeten solderen, vastschroeven met kroonsteentjes... Je kan het vergelijken met een soort oefenbord. Een breadbord heeft twee rijen met gaatjes, zowel aan de linkerkant als aan de rechterkant. Aan beide kanten van de middengleuf zitten rijen van 5 gaatjes die zijn horizontaal met elkaar verbonden. De twee rijen aan de zijkanten (hier staat + en – bij) zijn verticaal met elkaar verbonden.



Let op! Er zijn ook breadborden waar de zijkanten (+ en -) niet over de volledige lengte van het breadbord met elkaar verbonden zijn. Je ziet dan een onderbreking in de rode en blauwe lijn.



De verticale zijkanten worden vaak gebruikt om de plus (rood = 5V of 3,3V) en de minpool (blauw = GND) op aan te sluiten. De andere componenten worden meestal aangesloten in het midden van het breadbord. Zo is het makkelijker om langs de zijkanten voeding te voorzien voor de andere elektrische componenten in de schakeling.

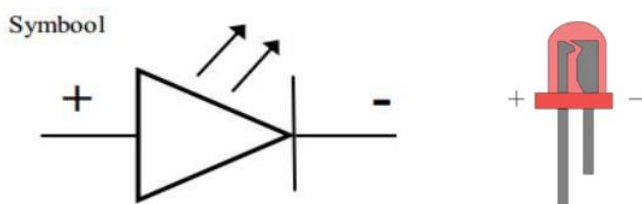


De LED

Wat is een led? De afkorting staat voor light emitting diode. Het is een elektronisch component dat we altijd nodig hebben als we met de Arduino gaan werken. De led heeft één heel belangrijke eigenschap waar we mee moeten rekening houden. Net als bij een diode is de led een **halfgeleider**. Wat houdt dit nu juist in? De spanning kan maar in **één richting** door de led te vloeien namelijk **van plus naar min**. Deze richting wordt ook wel de **doorlaatrichting** genoemd. De andere richting noem je de **sperrichting**.



Symbool van een LED



Onderdelen van een LED

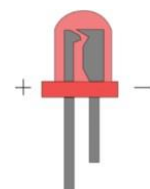
Voor zo'n klein component heeft de led best veel onderdelen. Er zijn enkele belangrijke onderdelen, namelijk de **anode (+)** en de **kathode (-)**.

Hoe moet ik een LED aansluiten?

Een led heeft een plus- en minpool net zoals een batterij. De pluspool wordt de **anode** genoemd en de minpool wordt de **kathode** genoemd.

Hoe herken je de plus- en minpool van de led?

- 1) Aan elke led is een afgevlakte zijde, dat is steeds de kathode.
- 2) De anode (+) is steeds het langste beentje van de led. De kathode (-) is daarentegen steeds het korte beentje van de led.



De weerstand

Wat is een weerstand?

Een weerstand vermindert de spanning in de stroomkring zodat alle andere componenten een juiste hoeveelheid spanning krijgen. De waarde van een weerstand wordt uitgedrukt in ohm (Ω). Hoe kleiner de waarde van de weerstand, hoe meer spanning de weerstand zal doorlaten.

Voorbeeld:

Een weerstand van $220\ \Omega$ zal meer spanning doorlaten dan een weerstand van $10\ \text{k}\Omega$.



2%, 5%, 10% 4-Band-Code $560\ \text{k}\Omega \pm 5\%$

COLOR	1 ST BAND	2 ND BAND	3 RD BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
Black	0	0	0	$1\ \Omega$	
Brown	1	1	1	$10\ \Omega$	$\pm 1\%$ (F)
Red	2	2	2	$100\ \Omega$	$\pm 2\%$ (G)
Orange	3	3	3	$1\ \text{k}\Omega$	
Yellow	4	4	4	$10\ \text{k}\Omega$	
Green	5	5	5	$100\ \text{k}\Omega$	$\pm 0.5\%$ (D)
Blue	6	6	6	$1\ \text{M}\Omega$	$\pm 0.25\%$ (C)
Violet	7	7	7	$10\ \text{M}\Omega$	$\pm 0.10\%$ (B)
Grey	8	8	8		$\pm 0.05\%$
White	9	9	9		
Gold				$0.1\ \Omega$	$\pm 5\%$ (J)
Silver				$0.01\ \Omega$	$\pm 10\%$ (K)

0.1%, 0.25%, 0.5%, 1% 5-Band-Code $237\ \Omega \pm 1\%$

De kleurcode

Je ziet op de weerstanden altijd gekleurde streepjes staan. Dat is een code om te weten hoeveel ohm deze weerstand heeft. Hier zie je een kleurentabel om af te lezen hoeveel ohm een weerstand heeft.

Voorbeeld

COLOR	1 ST BAND	2 ND BAND	3 RD BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
Black	0	0	0	$1\ \Omega$	
Brown	1	1	1	$10\ \Omega$	$\pm 1\%$ (F)
Red	2	2	2	$100\ \Omega$	$\pm 2\%$ (G)
Orange	3	3	3	$1\ \text{k}\Omega$	
Yellow	4	4	4	$10\ \text{k}\Omega$	
Green	5	5	5	$100\ \text{k}\Omega$	$\pm 0.5\%$ (D)
Blue	6	6	6	$1\ \text{M}\Omega$	$\pm 0.25\%$ (C)
Violet	7	7	7	$10\ \text{M}\Omega$	$\pm 0.10\%$ (B)
Grey	8	8	8		$\pm 0.05\%$
White	9	9	9		
Gold				$0.1\ \Omega$	$\pm 5\%$ (J)
Silver				$0.01\ \Omega$	$\pm 10\%$ (K)

1^{ste} band: rood = 2

2^{de} band rood = 2

3^{de} band: bruin = $10\ \Omega$

vermenigvuldigingsfactor => in dit voorbeeld moet er één nul achter.

Gouden band = tolerantie

De weerstand is **$220\ \Omega$**

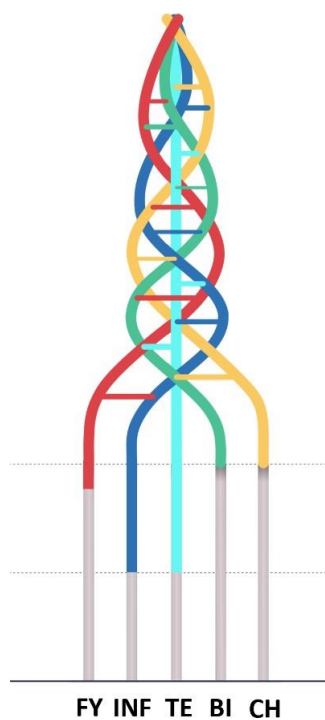
Hoe vond je deze module? Duid de smiley hieronder aan.



Wat ging er goed?

Wat kon beter?

Inkleurmodel van verdiepingsmodule 5:



Verklarende woordenlijst

Noteer hieronder de moeilijke woorden en hun betekenis die je in deze module tegenkomt.

Woord	Omschrijving